

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-355374

(43)Date of publication of application : 24.12.1999

(51)Int.Cl.

H04L 27/34
H04L 27/18

(21)Application number : 10-158896

(71)Applicant : TOSHIBA TEC CORP

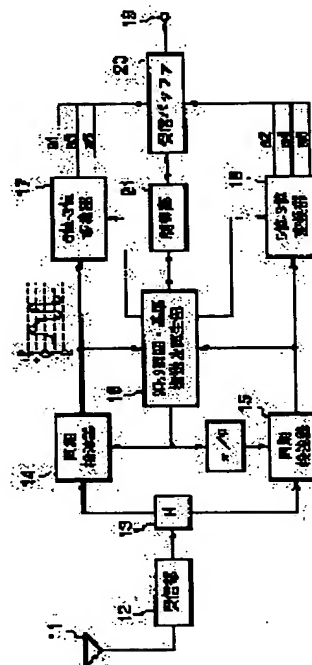
(22)Date of filing : 08.06.1998

(72)Inventor : SUGIYAMA TOMONORI

(54) DEMODULATION METHOD, MODULATION METHOD, DEMODULATOR AND MODULATOR-DEMODULATOR**(57)Abstract:**

PROBLEM TO BE SOLVED: To carry out demodulation for transmission signals in plural modulation systems with a simple configuration.

SOLUTION: This demodulator consists of a reception section 12 that amplifies a received signal and converts a frequency as required, a branch means 13 that branches a signal from the reception section 12 into two, synchronization detectors 14, 15 that carry out synchronization detection of a common-mode component and a quadrature component for the signals from the branch means 13 based on two reference carriers reproduced from the received signal and whose the phases differ by $\pi/2$, five-value-three-value conversion sections 17, 18 that 5 stages of level signals synchronously detected by the synchronization detectors 14, 15 are converted into data in 3-bit and a reception buffer 20 that forms 6-bit data by combining the 3-bit data from the five-value - three-value conversion sections 17, 18, discriminates a modulation system based on the bit expressing the modulation system among the 6-bit data to demodulate the received data.

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination]

19.03.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

3

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-355374

(43) 公開日 平成11年(1999)12月24日

(51) Int.Cl.⁴

H04L 27/34
27/18

識別記号

FI

H04L 27/00
27/18

E
Z

審査請求 未請求 請求項の数6 OL (全11頁)

(21) 出願番号 特願平10-158896

(22) 出願日 平成10年(1998)6月8日

(71) 出願人 000003562

東芝テック株式会社

東京都千代田区神田錦町1丁目1番地

(72) 発明者 杉山 智則

静岡県三島市南町6番78号 株式会社テック技術研究所内

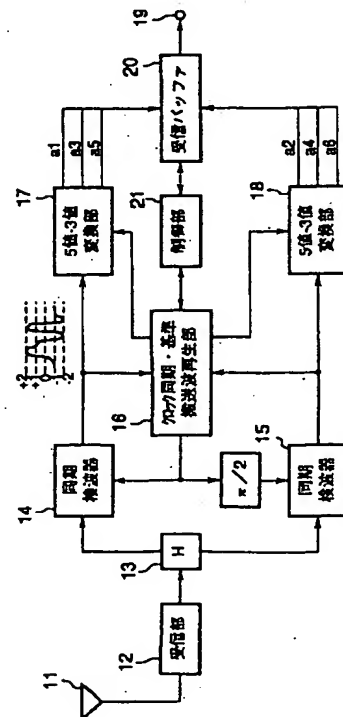
(74) 代理人 弁理士 鈴江 武彦 (外6名)

(54) 【発明の名称】 復調方法及び変調方法並びに復調装置及び変復調装置

(57) 【要約】

【課題】 簡単な構成で複数の変調方式の送信信号に対する復調を行う。

【解決手段】 受信した信号を増幅し必要に応じて周波数変換を行う受信部12と、この受信部からの信号を2つに分岐する分岐手段13と、この分岐手段からの信号を受信信号から再生された $\pi/2$ 位相が異なる2つの基準搬送波により同相成分と直交成分の同期検波を行う同期検波器14、15と、この各同期検波器により同期検波された5段階のレベル信号を3ビットのデータに変換する5値-3値変換部17、18と、この5値-3値変換部からの3ビットのデータを合わせて6ビットにし、その6ビットのデータのうち、変調方式を表わしているビットに基づいて変調方式を判断し受信データを復調する受信バッファ20により復調装置を構成する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 同相成分と直交成分により構成される信号点がそれぞれ異なる複数の変調方式で変調された信号を受信し、この受信信号を 2 つに分岐して同相成分と直交成分のそれぞれを同期検波し、この同期検波により得た同相成分及び直交成分にそれぞれ対応した複数レベルのデータを変調方式を判定するためのビットを含む所定ビット数からなるデータに変換し、その後、この同相成分及び直交成分にそれぞれ対応した変換データを合成し、この合成データのうち、変調方式を表わすビットから変調方式を判定し、この判定した変調方式に応じて復調方式を選択して受信データの復調を行うことを特徴とする復調方法。

【請求項 2】 変調方式を決定した後、この決定した変調方式により送信データを同相成分と直交成分により構成されるそれぞれ異なる信号点を表わす所定ビット数からなるデータに変換し、この変換したデータを 2 系列に分配し、この分配した 2 系列のデータをそれぞれ複数段階のレベルを持つデータに変換してから同相成分と直交成分に分けて変調し、この変調した同相成分と直交成分のデータを合成して送信することを特徴とする変調方法。

【請求項 3】 自己の移動情報を検出し、この検出した移動情報に基づいて変調方式を決定することを特徴とする請求項 2 記載の変調方法。

【請求項 4】 受信信号点それぞれに受信レベルと位相の閾値を設定し、受信信号の信号点が閾値から外れたとき変調方式を切換えることを特徴とする請求項 2 記載の変調方法。

【請求項 5】 同相成分と直交成分により構成される信号点がそれぞれ異なる複数の変調方式で変調された信号を受信する受信手段と、この受信手段が受信した受信信号を 2 つに分岐する分岐手段と、この分岐手段にて分岐した信号から同相成分と直交成分のそれぞれを同期検波し、同相成分及び直交成分にそれぞれ対応した複数レベルのデータを出力する同期検波手段と、この同期検波手段からの同相成分及び直交成分に対応したデータを、変調方式を判定するためのビットを含む所定ビット数からなるデータに変換する変換手段と、この変換手段が変換した同相成分及び直交成分にそれぞれ対応した変換データを合成する合成手段と、この合成手段が合成した合成データのうち、変調方式を表わすビットから変調方式を判定する変調方式判定手段と、この変調方式判定手段が判定した変調方式に応じて復調方式を選択し受信データを復調するデータ復調手段とを設けたことを特徴とする復調装置。

【請求項 6】 変調装置と復調装置を備えた変復調装置において、前記変調装置は、変調方式を決定する変調方式決定手段と、この変調方式決定手段が決定した変調方式により送

信データを同相成分と直交成分により構成されるそれぞれ異なる信号点を表わす所定ビット数からなるデータに変換する第 1 のデータ変換手段と、このデータ変換手段が変換したデータを 2 系列に分配する分配手段と、この分配手段が分配した 2 系列のデータをそれぞれ複数段階のレベルを持つデータに変換する第 2 のデータ変換手段と、この第 2 のデータ変換手段が変換したデータを同相成分と直交成分に分けて変調するデータ変調手段と、このデータ変調手段が変調した同相成分と直交成分のデータを合成して送信する送信手段からなり、

前記復調装置は、同相成分と直交成分により構成される信号点がそれぞれ異なる複数の変調方式で変調された信号を受信する受信手段と、この受信手段が受信した受信信号を 2 つに分岐する分岐手段と、この分岐手段にて分岐した信号から同相成分と直交成分のそれぞれを同期検波し、同相成分及び直交成分にそれぞれ対応した複数レベルのデータを出力する同期検波手段と、この同期検波手段からの同相成分及び直交成分に対応したデータを、変調方式を判定するためのビットを含む所定ビット数からなるデータに変換する変換手段と、この変換手段が変換した同相成分及び直交成分にそれぞれ対応した変換データを合成する合成手段と、この合成手段が合成した合成データのうち、変調方式を表わすビットから変調方式を判定する変調方式判定手段と、この変調方式判定手段が判定した変調方式に応じて復調方式を選択し受信データを復調するデータ復調手段とからなることを特徴とする変復調装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、復調方法及び変調方法並びに復調装置及び変復調装置の改良に関する。

【0002】

【従来の技術】複数の変調方式により変調された信号を受信できる受信装置としては、例えば、特開平 7-123017 号公報が知られている。これは、送信側から一周波数を用いて複数の変調方式により時分割に送信される送信信号に対して、受信側では複数の変調方式に対応した複数の復調手段と、どの復調手段が正常に動作しているかにより受信信号の復調方式を検知し、この検知した復調方式に対応した復調手段の出力を択一的に導出する復調出力手段とを備え、複数の変調方式により送信される送信信号を復調できるようになっている。

【0003】また、複数の変調方式を切換えることができるものとしては、例えば、特開平 5-130082 号公報が知られている。これは、移動端末が基地局等の制御局に希望の変調方式を通知する時分割多重の可変調通信方式において、伝送路の状態がよい場合、例えば、基地局と端末が近い場合には多値の変調方式を用いて占有時間を短くし、伝送路の状態が悪い場合、例えば、基地局と端末が離れている場合には多値数を減らし占有時間

を長くすることで、実質的情報伝送速度を一定に保つという制御を行っている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、特開平 7-123017号公報のものは、受信側に複数の復調手段を設け、どの復調手段が正常に動作しているかを検知し、その結果により使用する復調手段を切換えて受信データを出力する構成になっているので、複数の復調方式に対する検知手段と切換え手段が必要となり、構成が複雑化する問題があった。

【0005】また、特開平 5-130082号公報のものは、移動端末が基地局等の制御局に希望の変調方式を通知する必要がある、変調方式の変更希望が発生する毎にその旨を制御局に伝えなければならない面倒があった。しかも、制御局に希望の変調方式を通知した際に、希望の変調波を通知している間に電波環境が急変し、制御局においてその変調方式の通知を受信できないことが発生し、また、時分割多重通信方式であるので空きチャンネルがない場合には希望の変調方式で通信できない場合が生じるなど変調方式の切換えが確実にできないという問題があった。

【0006】そこで請求項 1 記載の発明は、簡単な構成で複数の変調方式の送信信号に対する復調ができる復調方法を提供する。

【0007】また、請求項 2 乃至 4 記載の発明は、変調方式を切換える際に、相手に変調方式を通知する必要がなく、従って、簡単な制御で変調方式の切換えが実現できる変調方法を提供する。

【0008】また、請求項 5 記載の発明は、簡単な構成で複数の変調方式の送信信号に対する復調ができる復調装置を提供する。

【0009】また、請求項 6 記載の発明は、簡単な構成で複数の変調方式の送信信号に対する復調ができ、また、変調方式を切換える際に、相手に変調方式を通知する必要がなく、従って、簡単な制御で変調方式の切換えが実現できる変復調装置を提供する。

【0010】

【課題を解決するための手段】請求項 1 記載の発明は、同相成分と直交成分により構成される信号点がそれぞれ異なる複数の変調方式で変調された信号を受信し、この受信信号を 2 つに分岐して同相成分と直交成分のそれぞれを同期検波し、この同期検波により得た同相成分及び直交成分にそれぞれ対応した複数レベルのデータを変調方式を判定するためのビットを含む所定ビット数からなるデータに変換し、その後、この同相成分及び直交成分にそれぞれ対応した変換データを合成し、この合成データのうち、変調方式を表わすビットから変調方式を判定し、この判定した変調方式に応じて復調方式を選択して受信データの復調を行う復調方法にある。

【0011】請求項 2 記載の発明は、変調方式を決定し

た後、この決定した変調方式により送信データを同相成分と直交成分により構成されるそれぞれ異なる信号点を表わす所定ビット数からなるデータに変換し、この変換したデータを 2 系列に分配し、この分配した 2 系列のデータをそれぞれ複数段階のレベルを持つデータに変換してから同相成分と直交成分に分けて変調し、この変調した同相成分と直交成分のデータを合成して送信する変調方法にある。

【0012】請求項 3 記載の発明は、請求項 2 記載の変調方法において、自己の移動情報を検出し、この検出した移動情報に基づいて変調方式を決定することにある。

【0013】請求項 4 記載の発明は、請求項 2 記載の変調方法において、受信信号点それぞれに受信レベルと位相の閾値を設定し、受信信号の信号点が閾値から外れたとき変調方式を切換えることにある。

【0014】請求項 5 記載の発明は、同相成分と直交成分により構成される信号点がそれぞれ異なる複数の変調方式で変調された信号を受信する受信手段と、この受信手段が受信した受信信号を 2 つに分岐する分岐手段と、この分岐手段にて分岐した信号から同相成分と直交成分のそれぞれを同期検波し、同相成分及び直交成分にそれぞれ対応した複数レベルのデータを出力する同期検波手段と、この同期検波手段からの同相成分及び直交成分に対応したデータを、変調方式を判定するためのビットを含む所定ビット数からなるデータに変換する変換手段と、この変換手段が変換した同相成分及び直交成分にそれぞれ対応した変換データを合成する合成手段と、この合成手段が合成した合成データのうち、変調方式を表わすビットから変調方式を判定する変調方式判定手段と、この変調方式判定手段が判定した変調方式に応じて復調方式を選択し受信データを復調するデータ復調手段とを設けた復調装置にある。

【0015】請求項 6 記載の発明は、変調装置と復調装置を備えた変復調装置において、変調装置は、変調方式を決定する変調方式決定手段と、この変調方式決定手段が決定した変調方式により送信データを同相成分と直交成分により構成されるそれぞれ異なる信号点を表わす所定ビット数からなるデータに変換する第 1 のデータ変換手段と、このデータ変換手段が変換したデータを 2 系列に分配する分配手段と、この分配手段が分配した 2 系列のデータをそれぞれ複数段階のレベルを持つデータに変換する第 2 のデータ変換手段と、この第 2 のデータ変換手段が変換したデータを同相成分と直交成分に分けて変調するデータ変調手段と、このデータ変調手段が変調した同相成分と直交成分のデータを合成して送信する送信手段からなり、復調装置は、同相成分と直交成分により構成される信号点がそれぞれ異なる複数の変調方式で変調された信号を受信する受信手段と、この受信手段が受信した受信信号を 2 つに分岐する分岐手段と、この分岐手段にて分岐した信号から同相成分と直交成分のそれぞ

れを同期検波し、同相成分及び直交成分にそれぞれ対応した複数レベルのデータを出力する同期検波手段と、この同期検波手段からの同相成分及び直交成分に対応したデータを、変調方式を判定するためのビットを含む所定ビット数からなるデータに変換する変換手段と、この変換手段が変換した同相成分及び直交成分にそれぞれ対応した変換データを合成する合成手段と、この合成手段が合成した合成データのうち、変調方式を表わすビットから変調方式を判定する変調方式判定手段と、この変調方式判定手段が判定した変調方式に応じて復調方式を選択し受信データを復調するデータ復調手段とからなる変復調装置にある。

【0016】

【発明の実施の形態】本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。図1は変調方式における信号点配置を示す図で、16個の16QAM変調方式の信号点配置と、それとは異なる4つの4相PSK変調方式の信号点配置を示している。すなわち、図1において、横軸は同相成分(I)の受信レベルを表わし、縦軸は直交成分(Q)の受信レベルを表わし、同相成分(I)と直交成分(Q)をそれぞれ5段階“-2, -1, 0, +1, +2”にレベル付けし、黒点は16QAM変調方式の信号点配置を示し、楕円部は4相PSK変調方式の信号点配置を示している。

【0017】また、この5段階のレベル信号“-2, -1, 0, +1, +2”は、図2に示すように、3ビットのデータ“000, 010, 001, 100, 110”から変換され、同相成分が(a1, a3, a5)の3ビットから、直交成分が(a2, a4, a6)の3ビットからそれぞれレベル付けられ、最終的には(a1, a2, a3, a4, a5, a6)の6ビットで1つの信号点を表わすようになっている。

【0018】図3は移動端末における復調装置の構成を示すブロック図で、この復調装置は、受信用アンテナ11、この受信用アンテナ11が受信した信号を増幅し、必要に応じて周波数変換を行う受信部12、分岐手段13により分岐された信号に対して受信信号から再生された $\pi/2$ 位相が異なる2つの基準搬送波により同相成分(I)と直交成分(Q)の同期検波を行う同期検波器14、15、クロックの同期を取り、基準搬送波を再生するクロック同期・基準搬送波再生部16、前記同期検波器14、15により同期検波された5段階のレベル信号“-2, -1, 0, +1, +2”を3ビットのデータ“000, 010, 001, 100, 110”に変換する5値-3値変換部17、18、この2系列の5値-3値変換部17、18からの3ビットのデータを合わせて6ビットにし、その6ビットのデータのうち、変調方式を表わしているビットに基づいて受信データを復調し、出力端子19に出力する受信バッファ20及び前記クロック同期・基準搬送波再生部16、受信バッファ20を制御す

る制御部21により構成している。

【0019】前記受信バッファ20は、具体的には、4相PSK変調方式については同相成分(I)と直交成分(Q)のいずれか一方は受信レベルが“0”となり、ビットa5、a6のいずれか一方は“1”となっているため、2系列の5値-3値変換部17、18からの3ビットのデータを合わせた6ビットのデータのうち、変調方式を表わしているビットa5、a6のオア演算を行い、このオア演算結果により出力が“0”であれば16QAM変調方式であると判断し、また、“1”であれば4相PSK変調方式であると判断する。

【0020】次に図4乃至図7により復調方式について述べる。受信用アンテナ11で受信した信号は、受信部12で増幅、周波数変換された後、分岐手段13により2つに分岐される。そして、位相が $\pi/2$ ずれた基準搬送波により2つの同期検波器14、15にて同相成分(I)と直交成分(Q)がそれぞれ同期検波される。各同期検波器14、15では受信信号を5段階のレベル信号“-2, -1, 0, +1, +2”に分け、5値-3値変換部17、18に送る。

【0021】前記5値-3値変換部17、18では、図4に示すような5値-3値変換を行い、送られてきた5段階のレベル信号により、例えば、“+1”であれば“100”に、“-2”であれば“000”に、予め決められた3ビットのデータに変換し受信バッファ20に送る。このとき、変調方式が16QAMの場合には同相成分(I)と直交成分(Q)の双方とも受信レベルが“0”となることはないが、変調方式が4相PSKの場合には同相成分(I)の受信レベルと直交成分(Q)の受信レベルのうち、どちらかは必ず“0”となる。これにより、5値-3値変換部17、18では受信レベルが“0”のときには、変換する3ビットデータの最終ビット(a5及びa6)を“1”とし、受信レベルが0以外のときにはその最終ビット(a5及びa6)を“0”とする変換を行う。

【0022】前記受信バッファ20は変調方式を表わしているビットa5とビットa6のオア演算を行う。そして、その演算結果が“0”であれば変調方式が16QAMであると判断し、16個の信号点を構成しているビットa1～a6のうち、ビットa1～a4がそのまま受信データとなっているため、図5に示すようにビットa1～a4を順番に出力端子19に出力する。また、ビットa5とビットa6のオア演算結果が“1”であれば変調方式が4相PSKであると判断し、図6に示すように切換部にて、格納データが、例えば、“000010”であれば“01”に、また、“010110”であれば“10”に、予め取り決められた2ビットのデータに変換し、出力端子19からは図7に示すデータを出力する。

【0023】図8は移動端末の変調装置の構成を示すブ

ロック図で、この変調装置は、入力端子31から入力する送信データを変調方式により信号点と変調方式を表わす6ビットa1～a6のデータに変換し、さらに、a1, a3, a5とa2, a4, a6の3ビットずつの2系列のデータに変換する送信バッファ32、3ビットのデータ“000, 010, 001, 100, 110”を5段階のレベル信号“-2, -1, 0, +1, +2”に変換する3値-5値変換部33, 34、搬送波を $\pi/2$ ずらして同相成分(I)と直交成分(Q)のそれぞれを5値振幅変調する5値振幅変調器(AMMOD)35, 36、この各振幅変調器35, 36からの振幅変調信号を合成する合成手段37、この合成手段37にて合成した2系列の変調信号を必要に応じて周波数変換し送信用アンテナ38から送信する送信部39、受信側の端末が移動して用いられているのか固定で用いられているのか、又は、受信信号点と基準信号点との距離の差により変調方式を16QAMにするのか4相PSKにするのか判断する変調方式決定部40及びこの変調方式決定部40及び前記送信バッファ32を制御する制御部41により構成している。

【0024】なお、入力端子31からの送信データを6ビットa1～a6のデータに変換し、さらに、同相成分(I)と直交成分(Q)とに分けて変調を行うためにa1, a3, a5とa2, a4, a6の3ビットずつの2系列のデータに変換しているが、これは同相成分(I)と直交成分(Q)を5段階のレベル“-2, -1, 0, +1, +2”に変換するためである。

【0025】次に図9乃至図13により16QAM変調方式及び4相PSK変調方式について述べる。送信側が16QAM変調を行う場合は、図9に示すように、送信バッファ32に送られてきたデータを4ビットずつ区切り、送信バッファ32内の“a1～a4”に格納すると同時に変調方式により信号点を変えるために同相成分(I)と直交成分(Q)が各3ビットずつ計6ビットなるように“a5”と“a6”に0を格納する。

【0026】そして、a1～a6の6ビットデータのうち、同相成分(I)変調用のデータとしてa1, a3, a5を1つの3値-5値変換部33に送り、また、直交成分(Q)変調用のデータとしてa2, a4, a6をもう1つの3値-5値変換部34に送り、送信データを2系列に分ける。前記3値-5値変換部33, 34では図10に示すように送られてきたデータが、例えば、“100”であれば“+1”、また、“000”であれば“-2”として予め決められた変換内容に基づいて5段階のレベル付けを行う。

【0027】また、送信側が4相PSK変調を行う場合は、図11に示すように、送信バッファ32に送られてきたデータを2ビットずつ区切り、図12に示すように予め決められた変換内容に基づいて6ビットのデータに変換する。例えば、切換部にて送信データが“01”で

あれば“000010”の6ビットデータに変換し、また、“10”であれば“010110”の6ビットデータに変換し、送信バッファ32内の“a1～a6”に格納する。このとき、“a1～a6”のビットで4個の信号点を構成している。

【0028】そして、“a1～a6”の6ビットのデータのうち、同相成分(I)変調用のデータとしてa1, a3, a5を1つの3値-5値変換部33に送り、また、直交成分(Q)変調用のデータとしてa2, a4, a6をもう1つの3値-5値変換部34に送り、送信データを2系列に分ける。前記3値-5値変換部33, 34では図13に示すように送られてきたデータが、例えば、“001”であれば“0”、また、“000”であれば“-2”として予め決められた変換内容に基づいて5段階のレベル付けを行う。

【0029】なお、“a1～a6”の6ビット及び“-2, -1, 0, +1, +2”の5段階レベル付けは、16QAM変調及び4相PSK変調の異なった20個の信号点を効率よく構成するために必要なビット数及びレベルであり、他の変調方式を用いる場合にはこの数に限らない。

【0030】その後、5段階のレベル“-2, -1, 0, +1, +2”に分けられた2系列のデータは5値振幅変調器35, 36に送られ、それぞれ位相が $\pi/2$ ずれた搬送波により同相成分(I)と直交成分(Q)をそれぞれ振幅変調した後に合成することで送信部39から送信用アンテナ38を介して送信する16QAM被変調出力又は4相PSK被変調出力を得る。

【0031】次に前記変調方式決定部40の機能について述べる。変調方式決定部40は、送信器自身の移動情報を検出し、この検出した情報に基づいて変調方式を決定する。

【0032】伝播状況は送信器自身が移動中なのか固定されているかによって変化するため、例えば、送信器にGPSを搭載して周期的に位置を確認する。あるいはジャイロセンサや高度センサなど移動していることを示すことができるセンサを端末に持たせて周期的にセンサの値を検出し、この検出した情報を基に送信器自身が移動しているのか固定しているのかを判断し、移動しているのであれば変調方式を4相PSK、固定しているのであれば変調方式を16QAMにする。

【0033】また、伝播状況は送信器の移動速度も関係し、送信器と受信器の間に障害物がなく、比較的低速であれば良好な伝播状況で通信ができる。そこで、送信器の移動状態として移動速度を検出し、これにより変調方式を決定する。移動速度の検出には、送信器にGPSを搭載し定期的に現在の位置とその時刻を求め、その位置情報と時間情報を記憶しておき、1つ前の情報と新しく求めた情報から送信器のおおよその速度を算出する方法や送信器に速度センサを搭載し送信器の制御部が速度を

10

20

30

40

50

監視する方法などがある。そして、検出した移動速度を予め基準値として設定した速度値と比較し、基準値より大きければ4相PSK、また、小さければ16QAMにする。

【0034】また、移動速度を検出する代わりに移動距離を検出してよい。すなわち、送信器にGPSを搭載し、予め決められた時間間隔で現在位置を求め、その位置情報と1つ前の位置情報から送信器のおよその移動距離を検出する。そして、予め基準値として設定した移動距離値と比較し、移動距離値より大きければ4相PSK、また、小さければ16QAMにする。

【0035】次に端末にGPSを搭載して変調方式の決定を行う例について述べる。図14は端末51にGPS52を搭載したときのブロック図で、GPS52は、端末51からの周期的な位置の問い合わせや位置情報のやり取りを端末51の制御部53と行うGPS制御部54と、衛星からの電波を受信するアンテナ55及びGPS受信部56とからなる。そして、端末51の制御部53から位置情報の問い合わせがあると、GPS52が駆動し位置情報を端末51の制御部53に送信する。あるいは、GPS52を周期的に駆動させ、端末51の制御部53から位置情報の問い合わせがあると、その時点で最新の情報を直ちに端末51の制御部53に送信する。

【0036】図15は送信側端末が移動しているのかか固定されているのかを判断して変調方式を決定する場合の制御を示す流れ図で、送信側端末は、まず、S1、S2にて、受信側端末とのデータ通信を開始する前に自己端末が移動中なのか固定されているのかを知るために自己端末の現在位置をGPS52に問い合わせ確認する。そして、S3にて、例えば、現在の変調方式が16QAMで、自己端末の移動状態が移動中であることを検出すると、S4にて、変調方式の変更を判断し、S5にて、一定時間待機してから、S6にて、変調方式を16QAMから4相PSKに変更し、S7にて、データ通信を行う。また、S3にて、自己端末が固定されていることを検出すると、S4にて、変調方式の非変更を判断し、この場合には変調方式が16QAMのまま、S7にて、データ通信を行う。

【0037】このように、送信側端末は、周期的に自己端末の現在位置を確認し、移動中か固定しているかにより変調方式を変えるか否かを判断してデータ通信を継続することになる。

【0038】図16は送信側端末自身の移動速度により変調方式を決定する場合の制御を示す流れ図で、送信側端末は、まず、S11、S12にて、受信側端末とのデータ通信を開始する前に自己端末の現在位置をGPS52に問い合わせ確認する。そして、S13にて、現在の位置情報及び時間情報と前回の位置情報及び時間情報から移動速度を求める。

【0039】続いて、S14にて、求めた移動速度と予

め設定されている基準の移動速度を比較し、変調方式を決定する。例えば、現在の変調方式が16QAMで、移動速度が基準速度を超えていることを検出すると、S15にて、変調方式の変更を判断し、S16にて、一定時間待機してから、S17にて、変調方式を16QAMから4相PSKに変更し、S18にて、データ通信を行う。また、S14にて、移動速度が基準速度以下であることを検出すると、S15にて、変調方式の非変更を判断し、この場合には変調方式が16QAMのまま、S18にて、データ通信を行う。

【0040】このように、送信側端末は、周期的に自己端末の移動速度を検出し、移動速度が基準速度を超えているか否かにより変調方式を変えるか否かを判断してデータ通信を継続することになる。

【0041】また、変調方式を切替える他の方法としては、変調方式決定部40に記憶装置を設け、この記憶装置に図17に閾値領域として示すような受信信号点の閾値(受信レベルと位相)を格納しておき、16QAM変調方式を用いている場合に受信信号の信号点が判定可能な閾値から外れたときに4相PSK変調方式へ切換え、また、4相PSK変調方式を用いている場合に受信レベルが閾値内に入ったとき、つまり16QAM変調方式に切換えても16個の信号点を識別できると判断できる状態になって時点で16QAM変調方式に切換え可能と判定し変調方式を4相PSK変調方式から16QAM変調方式に切替える方法もある。

【0042】このように、変調方式により信号点が異なるため、受信側では受信した信号を2つに分岐してから同期検波し、同相成分(I)と直交成分(Q)それぞれを表わすデータを合成し、このデータのうち、変調方式を表わしているビットから変調方式が判断でき、その判断した変調方式に合わせて復調ができる。従って、1個の復調器にて複数の変調方式の送信信号に対する復調ができ、構成を簡単にできる。

【0043】また、変調器に送信バッファ32を設け、変調方式によって同相成分(I)と直交成分(Q)により構成されるそれぞれ異なる信号点を表わす所定ビット数からなるデータに変換し、この変換したデータをもとに変調信号を生成することで信号点の異なる複数の変調方式を実現できる。従って、1個の変調器にて複数の変調方式での送信に対処でき、構成を簡単にできる。また、変調方式を切替える際に、相手に変調方式を通知する必要がなく、従って、簡単な制御で変調方式の切換えが実現できる。さらに、変調器側の端末の状態や利用環境により、変調器の変調方式決定部40にて変調方式を切換えることで電波環境の変化による通信の遮断がなくなる。

【0044】なお、この実施の形態では変調方式として、16QAM変調方式と4相PSK変調方式を用いた場合を例として述べたが、使用する変調方式はこの2つに限定するものではない。

【0045】

【発明の効果】請求項1記載の発明によれば、簡単な構成で複数の変調方式の送信信号に対する復調ができる復調方法を提供できる。また、請求項2乃至4記載の発明によれば、変調方式を切替える際に、相手に変調方式を通知する必要がなく、従って、簡単な制御で変調方式の切替えが実現できる変調方法を提供できる。

【0046】また、請求項5記載の発明によれば、簡単な構成で複数の変調方式の送信信号に対する復調ができる復調装置を提供できる。また、請求項6記載の発明によれば、簡単な構成で複数の変調方式の送信信号に対する復調ができ、また、変調方式を切替える際に、相手に変調方式を通知する必要がなく、従って、簡単な制御で変調方式の切替えが実現できる変復調装置を提供できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態における変調方式の信号点配置を示す図。

【図2】同実施の形態における5値レベルと3ビットデータの対応関係を示す図。

【図3】同実施の形態における移動端末の復調装置の構成を示すブロック図。

【図4】同実施の形態における復調装置の5値-3値変換部が行う5値-3値変換の内容を示す図。

【図5】同実施の形態における16QAM変調方式の場合の復調装置の受信バッファの動作を説明するための図。

【図6】同実施の形態における復調装置の受信バッファの切替部でのデータ変換の内容を示す図。

【図7】同実施の形態における4相PSK変調方式の場合の復調装置の受信バッファの動作を説明するための図。

【図8】同実施の形態における移動端末の変調装置の構成を示すブロック図。

【図2】

5値(I・Qレベル)		a1(a2)	a3(a4)	a5(a6)
+2	→	1	1	0
+1	→	1	0	0
0	→	0	0	1
-1	→	0	1	0
-2	→	0	0	0

*【図9】同実施の形態における16QAM変調方式の場合の変調装置の送信バッファの動作を説明するための図。

【図10】同実施の形態における16QAM変調方式の場合の変調装置の3値-5値変換部が行う3値-5値変換の内容を示す図。

【図11】同実施の形態における4相PSK変調方式の場合の変調装置の送信バッファの動作を説明するための図。

10 【図12】同実施の形態における変調装置の送信バッファの切替部でのデータ変換の内容を示す図。

【図13】同実施の形態における4相PSK変調方式の場合の変調装置の3値-5値変換部が行う3値-5値変換の内容を示す図。

【図14】同実施の形態において移動端末にGPSを搭載したときのブロック図。

【図15】同実施の形態における送信側移動端末による変調方式の決定制御の一例を示す流れ図。

20 【図16】同実施の形態における送信側移動端末による変調方式の決定制御の他の例を示す流れ図。

【図17】同実施の形態において変調方式を16QAM変調方式と4相PSK変調方式とで切替えるための信号点の閾値を表わす図。

【符号の説明】

12…受信部

13…分岐手段

14, 15…同期検波器

17, 18…5値-3値変換部

20…受信バッファ

32…送信バッファ

33, 34…3値-5値変換部

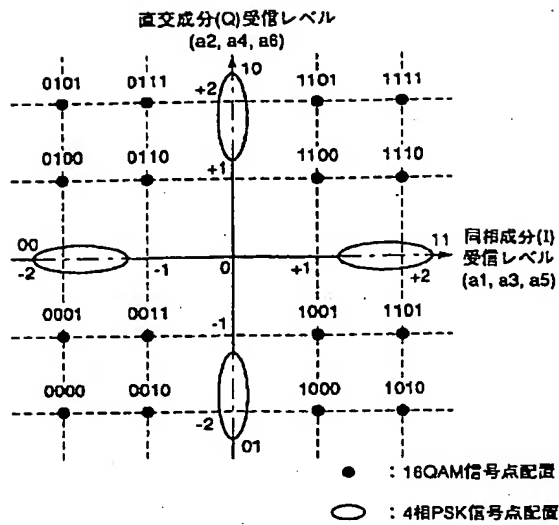
39…送信部

40…変調方式決定部

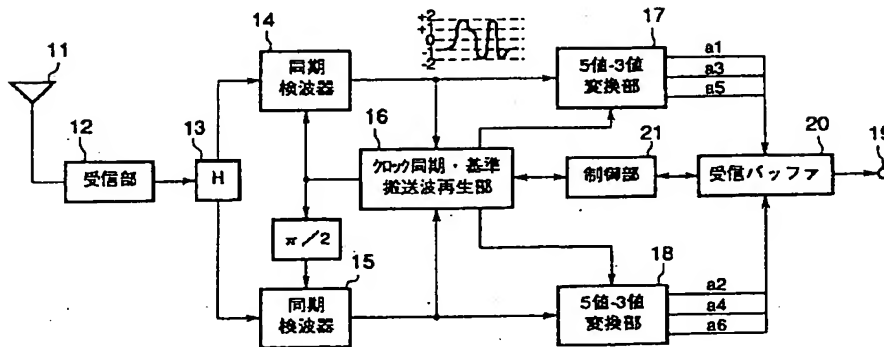
【図4】

5値(I・Qレベル)		a1(a2)	a3(a4)	a5(a6)
+2	→	1	1	0
+1	→	1	0	0
0	→	0	0	1
-1	→	0	1	0
-2	→	0	0	0

【図1】



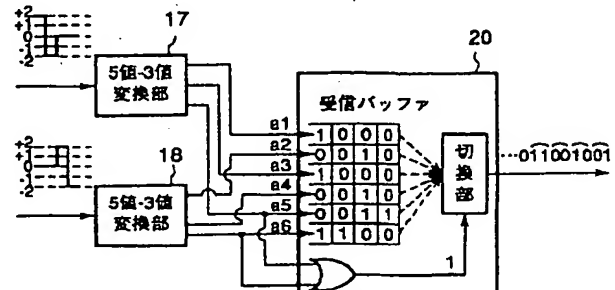
【図3】



【図6】

a1	a2	a3	a4	a5	a6	変調データ
1	0	1	0	0	1	11
0	1	0	1	1	0	10
0	0	0	0	0	1	00
0	0	0	0	1	0	01

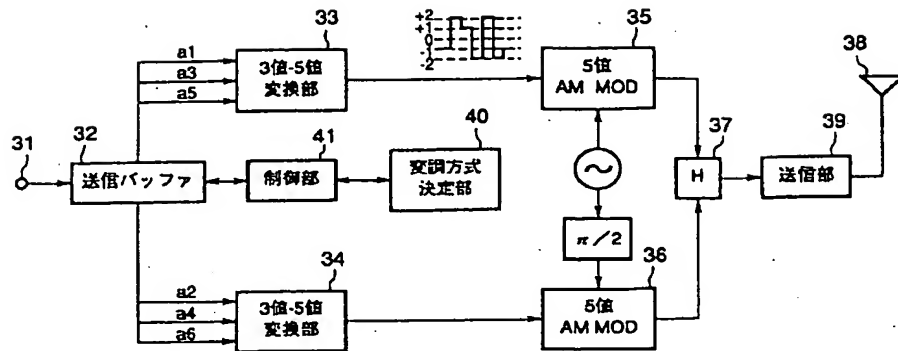
【図7】



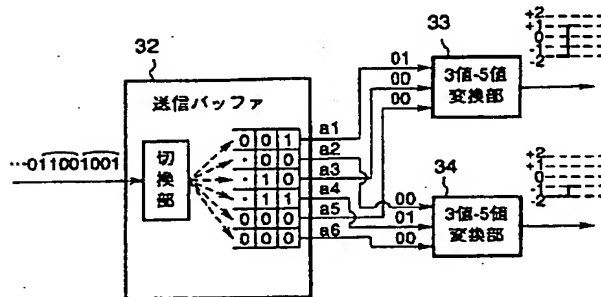
【図13】

a1(a2)0	a3(a4)0	a5(a6)0	5値(I・Qレベル)
1	1	0	+2
0	0	1	0
0	0	0	-2

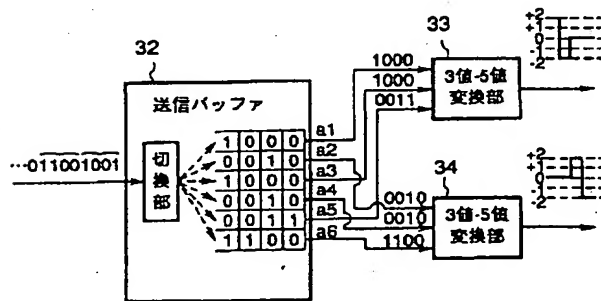
【図 8】



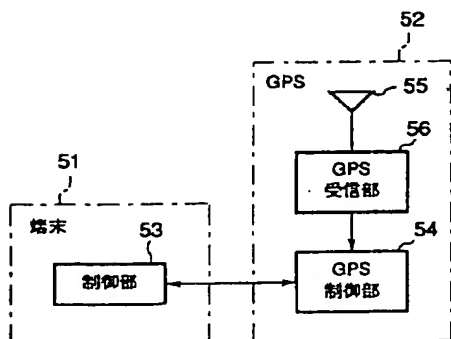
【図 9】



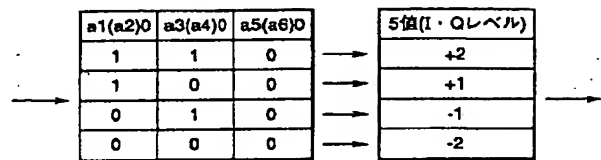
【図 11】



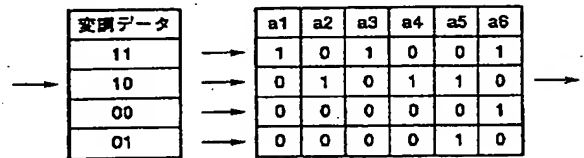
【図 14】



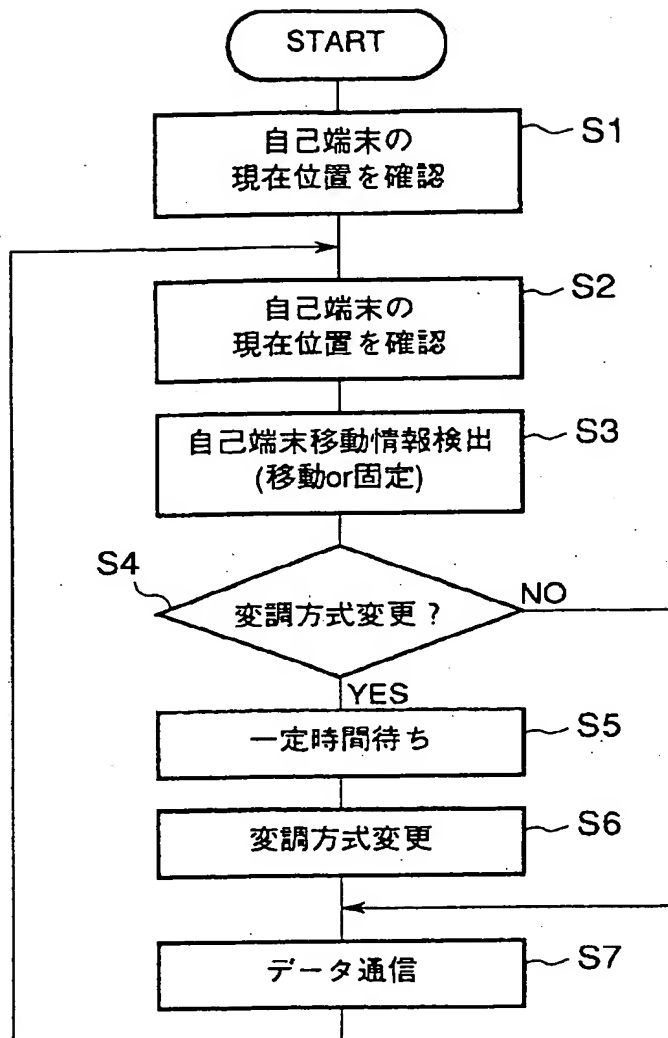
【図 10】



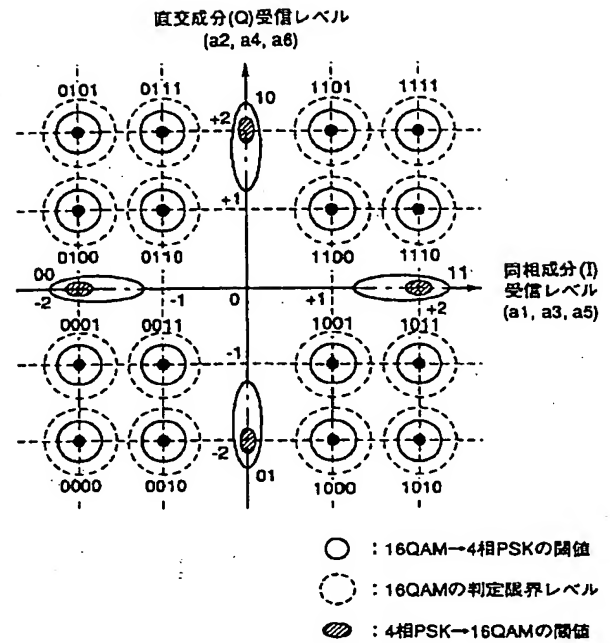
【図 12】



【図 15】



【図 17】



【図16】

